

جمعية المهندسين الملكية المصرية

تأسست فى ٣ دسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكى بتاريخ ١١ دسمبر سنة ١٩٢٢

محاضرة

ورشة الخرسانه

لحضرة محمود ابراهيم محمد

رئيس قلم التصميمات بعموم هندسة السكة الحديد

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية فى يوم

٢٦ مايو سنة ١٩٣٢

م. مصر سكر ٤٣٣٩/٣٢/١٠٠٠



جمعية المهندسين الملكية المصرية

تأسست فى ٣ دسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكى بتاريخ ١١ دسمبر سنة ١٩٢٢

محاضرة

ورشة الخرسانه

لحضرة محمود ابراهيم محمد

رئيس قلم التصميمات بعموم هندسة السكة الحديد

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية فى يوم

٢٦ مايو سنة ١٩٣٢

م. مصر سكر ٤٣٣٩/٣٢/١٠٠٠

محاضرة

ورشة الخرسانة التابعة

لمصلحة السكك الحديد بطنطا

حضرة صاحب المعالى الرئيس

حضرات الأعضاء

ان فكرة ادخال أشغال الخرسانة المسلحة المجهزة قد جاءت بفوائد جمة على مصلحة السكك الحديدية لأن أشغال هذه المصلحة تستوجب كثيراً من السرعة فضلا عن الاجتهاد فى توفير المصاريف بقدر الامكان

وعندما أشرح لحضراتكم كل ما توصلنا اليه من أشغال الخرسانة المسلحة سرعةً فى العمل واقتصاداً فى التكاليف ترون حضراتكم أننا انتقلنا شوطاً بعيداً فى طريق تحسين منشئاتنا باثمان اقتصادية

لا يخفى أن أغلب منشئات السكك الحديدية تتكلف كثيراً فى أساساتها لاحتياجنا الى ردم كثير للحصول على

المنسوب المطلوب فى إنشاء المحطات وغيرها وهذا الردم يستلزم فى المنشئات العادية مصاريف باهظة للاساسات لذلك فكرت عند عودتى من بعثة السكك الحديدية أن أبتدىء فى تطبيق قليل مما شاهدته فى دراسة الخرسانة با كستر

فابتدأت مثلا بعمل درابزينات ولما نجحت فيها فكرت فى عمل أسوار وبعدها فى عمل أرصفة للركاب ثم انتقلت الى قواعد لمواسير التجميع للاشارات فا كشاك صغيرة لادوات اطفاء الحريق فاخرى لحفظ البترول بالمحطات ثم ارتقيت الى انشاء محطات صغيرة مكونة من غرفتين وفرانده وأخيراً الى عمل كبارى علوية ومواسير برابخ ويفط أسماء المحطات وغيرها مما سترونه مفصلا بالرسومات والفانوس السحرى

كانت نتيجة كل هـذا أن شاهدنا وفورات جمة فى الانتاج مما جعل مصلحتنا تعترف بورشة الخرسانة بطنطا كوحدة مفيدة منتجة وفتحت لها اعتماداً خاصاً بهـا حتى صارت تؤدى خدمات جليلة لجميع فروع المصلحة

ان الأعمال التى تقوم بها هذه الورشة قد أنتجت وفراً متوسطه اجمالياً فى السنة ٢٠٠٠ جنيهاً

أضرب لذلك مثلا بالأرصفة وقواعد مواسير ارتباط الاشارات فقد كانت فى الماضى مصاريف المتر الطولى لبناء رصيف للركاب ٢٫٥٠٠ مليم جنيه فاصبحت ٠٫٧٥٠ مليم جنيه واذا علمنا أن ما ينشأ من هذا الصنف للاعمال الجديدة ولتطويل الارصفة الحالية التى لم تبلغ طول قطار الركاب بعد لوجدنا أن فى هذا البند وفراً قدره ٥٠٠٠ جنيهاً أما قواعد المواسير فقد كان ما يعمل فى الماضى منها يتكلف ٢٠٠ جنيهاً للمحطة الواحدة فاصبح الآن يتكلف ربع الثمن وبذا أنتج وفراً قدره ١٥٠ جنيهاً فى المحطة الواحدة

أما حيطان الاسوار والمحطات الصغيرة فقد كانت معظم التكاليف على عمل أساسات عميقة داخل ردم جديد فاصبحت المسألة بطريقة الخرسانة ذات تكاليف بسيطة لخفة المبنى من الخرسانة المسلحة ولوجوده بشكل عظمى يجعل تآلفا فى مقاومة المبنى ضد الهبوط وغيره

ولقد كان من أهم مزايا استعمال الخرسانة المسلحة وفر كثير فى صيانة كل منشئاتها فلا يحتاج الأمر الى دهان أو ترميم ولا تأثير من حوادث الجو ولا غير ذلك مما تتطلبه

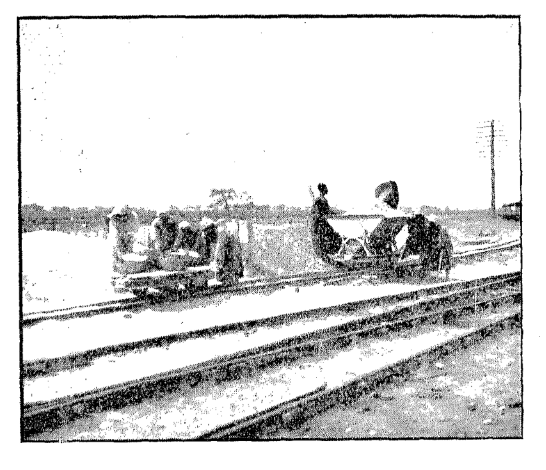
المنشئات العادية من مبان أو خشب أو معدن بحيث كلما زدنا فى الانشاء منها واستعاضنا ما هو موجود من الأنواع الأخرى ضمنا تقليلا فى الصيانة فى السنوات القابلة

وسأبدأ فى محاضرتى طبعا بشرح الأعمال منذ تاريخ البدء فيها أولا بالطريقة البسيطة التى تستلزمها عادة البدء فى أعمال تجريبية لم يكن مضمونا منها النجاح ثم لما حالفنا النجاح ابتدأنا بأن يكون عملنا بطريق الانتاج الاجمالى Mass Production فاجتهدنا أن يكون استحضار المهمات من محاجرنا بالجملة وأن يجرى العمل على نظام ميكانيكى أو شبه ميكانيكى بمعنى أن يخصص كل فريق من العمال لعمل معين وأن تساعده الماكينات الممكن الحصول عليها

فأوجدت فرقة لتفريغ الزلط والرمل وشحن مصنوعات الورشة كالصورة نمرة (١)

وفرقة لغسل الزلط وتموين ماكينات خلط الخرسانة كالصور نمرة ٢و٣و٤و٥و٦

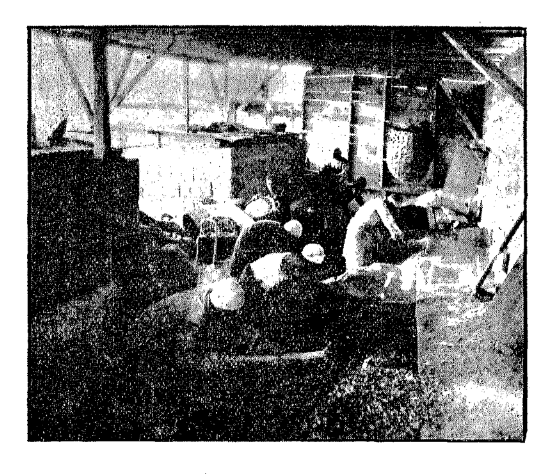
وفرقه لعمل التسليحات المختلفه كالصور نمرة ٧و٨و٩



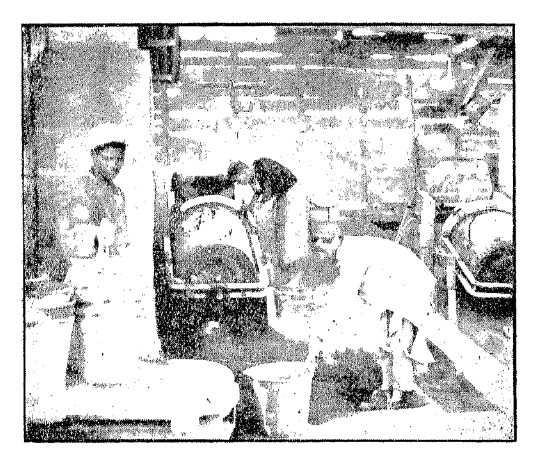
(شكل ١) شحن الزلط والرمل لماكينات خلط الخرسانه

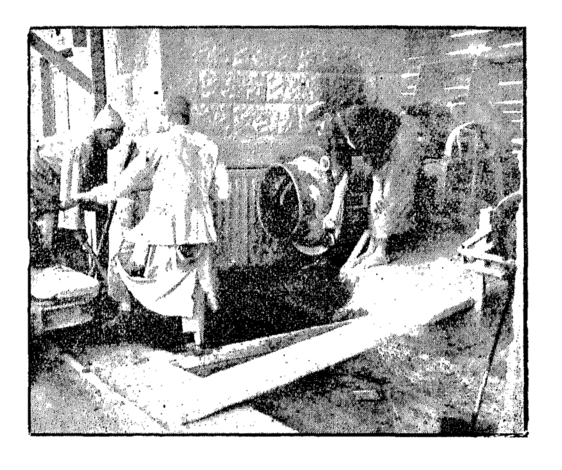


(شكل ٢) غسل الزلط قبل البدء فى عمل الخلطه

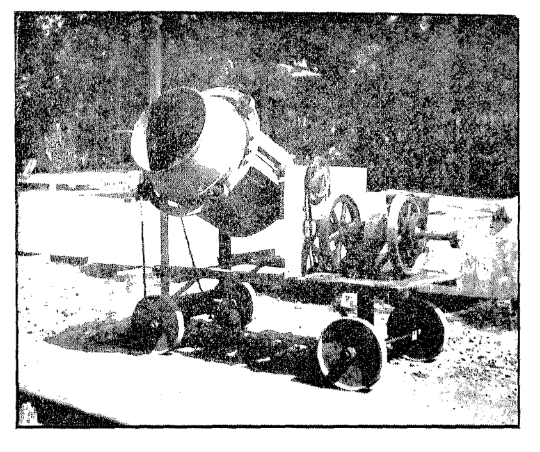


(شكل ٣) تموين الماكينات

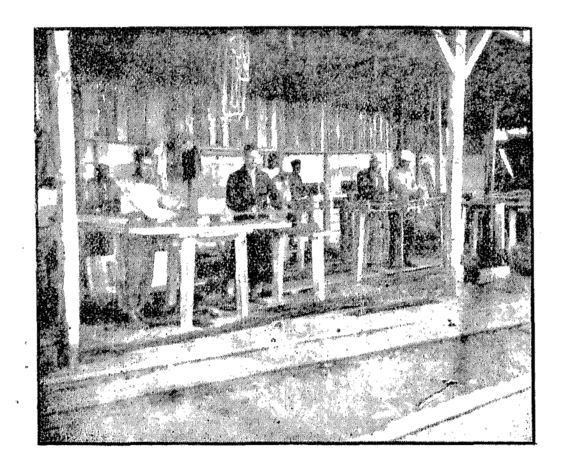




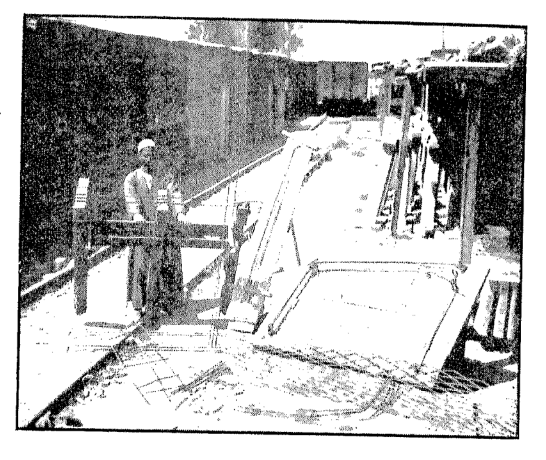
(شكل ٥) شحن الخرسانه



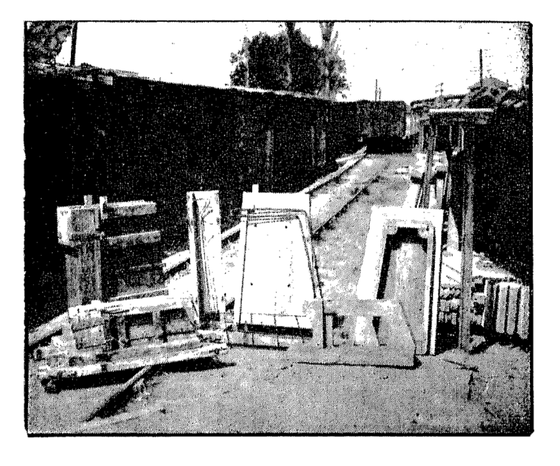
(شكل ٦) منظر ماكينة خلط الخرسانه



(شكل ٧) ورشة التسليح



(شكل ٨) تسليح الكابولى والبلاط



(شكل ٩) تفصيلات تسليح الكابولى

وفرق لصب البرامق والأعمدة والبلاط كل على حدته وله مقطوعية خاصة كالصورتين نمرة ١٠ و ١١

وكل مصنوعات الورشه يكتب عليها تاريخ الصب لمنع شحنها قبل مرور ثلاثة أسابيع عليها والرمل المستعمل يؤتى به من العباسيه بثمن لا يتجاوز الثلاثين مليما للمتر المكعب والزلط بأنواعه الثلاثة مستخرج من محجر الخطاطبه فالعينه الكبرى منه تستعمل فى قوالب أحجار الاشارات والمتوسط فى البلاط والأعمدة ويسمى بالزلط الفينو والاكسترا فينو الذى لا يزيد عن ثلاثة ملليمترات قطراً يستعمل فى تسليح برامق الدرابزينات لأن سمك البرمق لا يسمح بالزلط الفينو والثمن من الصنفين الأول والثانى يتراوح بين ٥٠ مليما الى ٦٠ مليما للمتر المكعب الواحد والصنف الثالث يساوى ٧٠ مليما

الفرم المستعملة بالورشة معمولة من الخشب الموسكى المقوى بأسياخ مبططة ومن الداخل مصفحة بألواح الزنك حتى تتحمل أكبر عدد من مرات الصب قبل تشريكها

ولمنع تماسك الخرسانة بالفرمة يستعمل الصابون

الانكليزى ويعمل منه رغاوى ترش على الفرم بالفرش بعد تنظيف السطح بالرمل مستعملا الخيش للحصول على سطح نظيف لامع وأسياخ التسليح هى ١/٤ و٥/١٦ و١/٢ و٧/٨ واستعمل فى الورشة فى وقت من الأوقات الشبك الملحوم ولغلو ثمنه ألغى استعماله وفئات العمال تتراوح من خمسة قروش الى ثمانية والأجرة الأخيرة هى لفرق الشحن التى تكون عادة من خمسة عشر نفراً يشحنون أكثر من عشرين عربة معدل ١٠ طن فى اليوم الواحد وقد أتى وقت كان يعمل بالورشة حوالى ٢٥٠ نفراً يصنعون يومياً : —

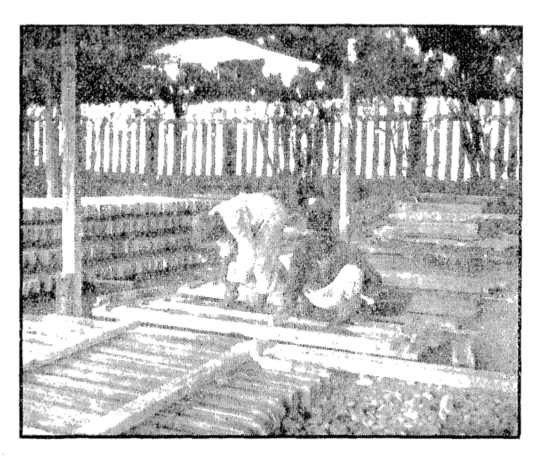
٥٠ متراً طولياً من درابزين برامق

٢٤ « « « سور واطى بارتفاع ٢ متر

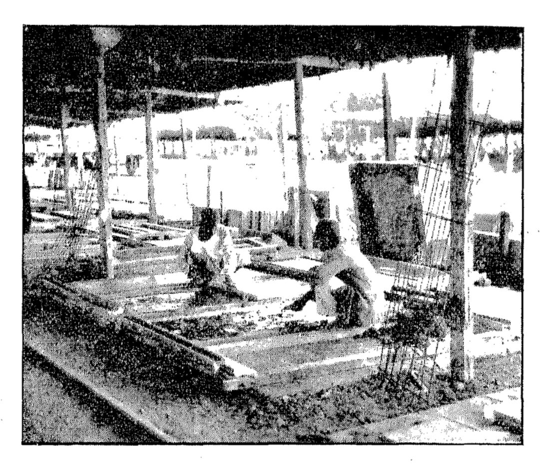
٢٤ « « « « مرتفع ٥ر٢ متراً بساندمائل

٥٠ « « « الأرصفة

١٠٠ قطعة من بلوكات الاشارات المختلفة الحجم



(شكل ١٠) فرقة صب البرامق



(شكل ١١) فرقة صب البلاط

مصنوعات الورشة

كانت المصلحة تستعمل فى أسوارها جملة عينات ابتدأت بسور من الفلنكات الدرجة الثانية مركبة عمودية ومربوطة بأسياخ مبططه ومثبت فوقها أسلاك شائكة

ثم تعدلت الى أسوار من الخشب من الألواح البونتى بارتفاع ٢ متر من صنف البرامق ثم ركبت أسوار مكونة من زوايا أفقيه وبرامق من الحديد المقفع

ثم فكر فى استعمال مواسير القزانات الغير صالحه لأشغال الوابورات

وكانت تكاليف الصنف الأول حوالى ٣٠٠ مليما والثانى ٢٥٠ مليما والثالث يتراوح ثمنه من ٤٠٠ مليما الى ٨٠٠ مليما والرابع ٤٠٠ مليما

والعيوب فى الأول عدم تناسقه وقبح منظره

والثانى والثالث والرابع مداومة دهانه حتى لا يتلف الخشب وكثرة تغيير أعمدته لاستهلاكها برطوبة الأرض .

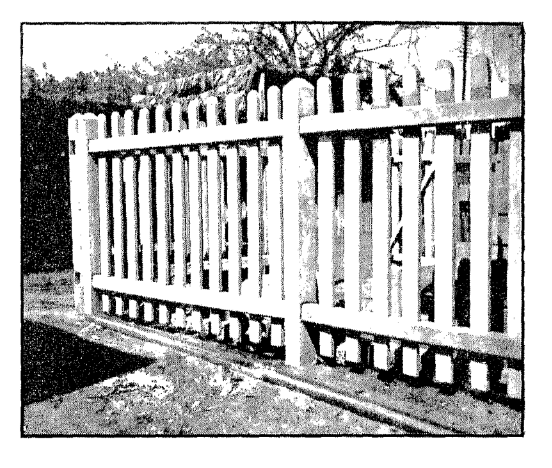
أما الأعمدة الخرسانة فلا تتأثر من الرطوبة ولا الجو ولا تحتاج الى دهانها مطلقاً والمصنوعات هى : —

أولا — درابزينات برامق كالصور نمرة ١٢ و ١٣ و١٤ و ١٥

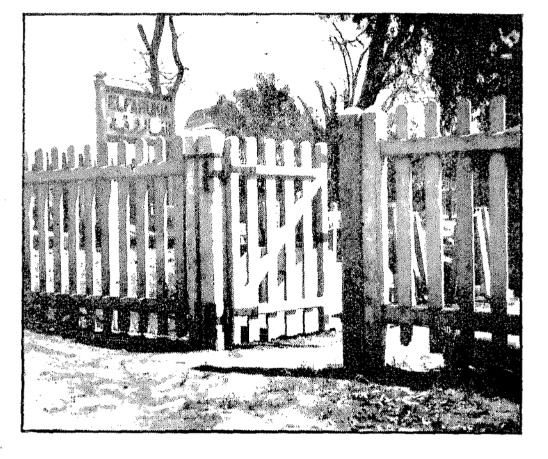
وهى مكونة من أعمدة طول ٣ × ١٥ر٠ × ٢٠ر٠ متراً منها متر داخل الارض مسلحة باربعة أسياخ $\frac{٣}{٨}$" وكوبستتين ٣ × ١٣ر٠ × ١١ر٠ مترا مسلحة باربعة أسياخ $\frac{٥}{١٦}$ و ١١ برمق ٠٠ر٢ × ١٢٥ر٠ × ٠٤ر٠ مترا وكما هو ملاحظ فى الرسم أن البرمق يستريح على الكوبستة الواطئة وكانت تكاليف صنع المتر الواحد ٥٠٠ مليما فى أول الامر ولما كثر الطلب عليه صارت تكاليف صنعه ٣٠٠ مليما

حدث أن الاهالى تعمدوا على رفع بعض البرامق لمرورهم من جهة لأخرى فصار تعديلها الى وضع ثقب بالبرمق وثقب بالكوبستة على أن توضع أثناء التركيب قطعة صغيرة من الصلب قطر $\frac{٥}{١٦}$" لمنع رفع البرمق

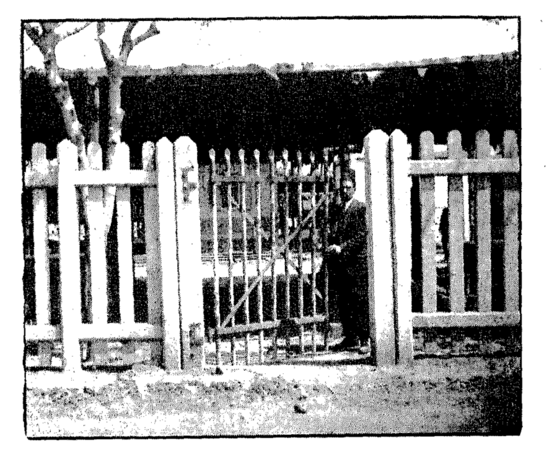
ثم تعدل الى جعل الجزء المتوسط حرف T والجزئين



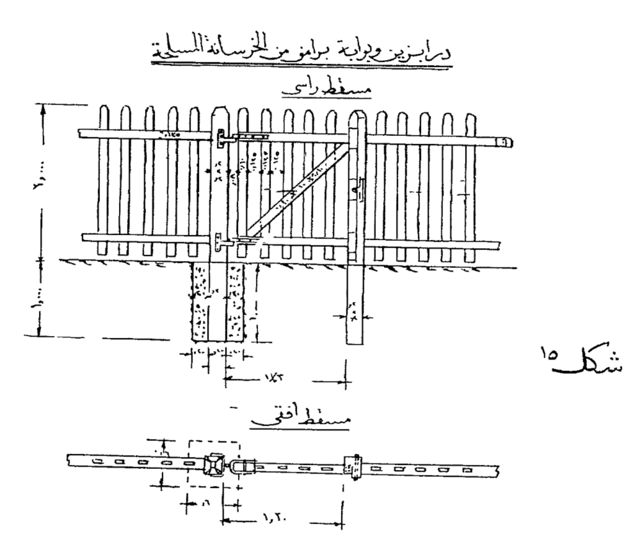
(شكل ١٢) درابزين من برامق مسلحه



(شكل ١٣) درابزين برامق وبوابة مسلحه



(شكل ١٤) درابزين مسلح وبوابه حديد


درابزين وبوابة برامق من الخرسانة المسلحة
مسقط راسى
٢,٠٠
١,٠٠
١,٤٣
مسقط افقى
١,٢٠

شكل ١٥

الواطى والعالى قطاع مستطيل وبذلك أصبح من المتعذر رفع البرامق .

وطريقة تركيب هذا الدرابزين هى : —

ا — عمل حفر بعمق متر وعلى ابعاد ثلاثة أمتار

ب — وضع زلط أو دبش أو قطعة من القضيب على حسب حالة العمل ليكون أساسا للعمود

ج — وضع العامود رأسيا ثم يردم حوله

د — توضع الكوبسته الواطئة أفقيا مع سندها بقطعة من الخشب ثم توضع الكوبسته العالية إذا كانت البرامق من القطاع المستطيل أما فى حالة قطاع البرامق حرف T فتوضع البرامق أولا ثم توضع الكوبسته العالية

هـ — وضع العامود بشكل رأسى منزلق لاتجاه الكوبستتين لمسافة ٧½ س م ثم تعاد العملية عينها بالباكية الثانية وهكذا

فى حالة حصول انخفاض فى الأرض اذا كان تدريجيا فيمكن صنع ذلك على حسب الميول أما اذا كان فجائيافيوضع

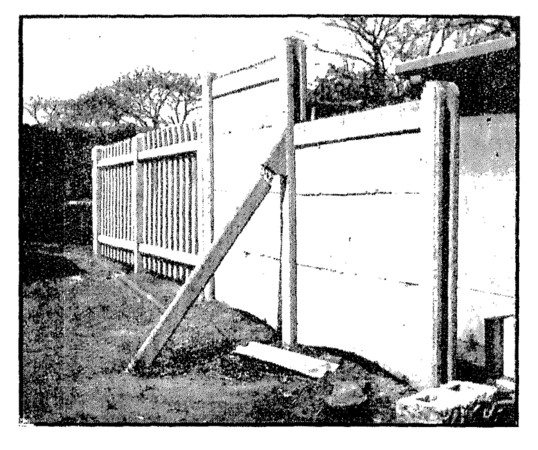
عامودان بجانب بعضها ثانيهما أوطأ من الأول بمقدار الانخفاض .

ثانياً — حيطان واطئه كالصورتين نمرة ١٦ و ١٧

كانت المصلحه تستعمل فى أسوارها خلاف ماسبق ذكره مبانى من الدبش والطوب وفضلا عن كثرة التكاليف فان مواد البناء تتحلل من تأثير الرطوبة وكانت تكاليف المتر الواحد لا تقل عن اثنين جنيه

والحيطان الخرسانة المسلحة مكونة من أعمدة وبلاط سمك ٥ س م فى وضع رأسى على ارتفاع ٢ متر من الأرض

فالعامود على شكل H وذلك لوضع البلاط من الجهتين مقاسه ٢٫٩٠ × ٠٫٢٠ × ٠٫١٨ متراً والبلاط مقاسه ٢٫٠٠٠ سمك ٥ س م بارتفاع ٠٫٦٠ متراً اثنتان فوق بعضهما وثالثه بارتفاع ٠٫٤٠ متراً والاخيرة ٠٫٢٠ متراً بها زجاج مكسر أو مسامير مدببة وذلك لمنع تسلق الأسوار والتسليح فى العامود أربعة أسياخ $\frac{٣}{٨}$ وفى البلاط $\frac{١}{٤}$ بوصه وثمن المتر الطولى منه يكلف حوالى ٥٠٠ مليما وكيفيه تركيبه كالآتى : —



(شكل ١٦) سور حائط واطى

سور حائط واطي من البلاط المسلح

مسقط رأسي

شكل نمرة ١٧

ا — تعمل حفر على مسافة ٨٠ ر ٢ متراً بعمق متر
ويوضع العامود ثم يردم الحفر ويدق عليه جيداً

ب — توضع الأربع بلاطات رأسياً فوق بعضها جانب على
العامود الأول والجانب الآخر على خشب

ج — يوضع العامود الثانى وينزلق لاتجاه البلاط وقبل ترييح
البلاط يدق أساس العامود جيداً وعلى حسب طبيعة
الأرض يوضع رمل وزلط أو دبش كأساس للعامود
حتى لا يهبط مستقبلا

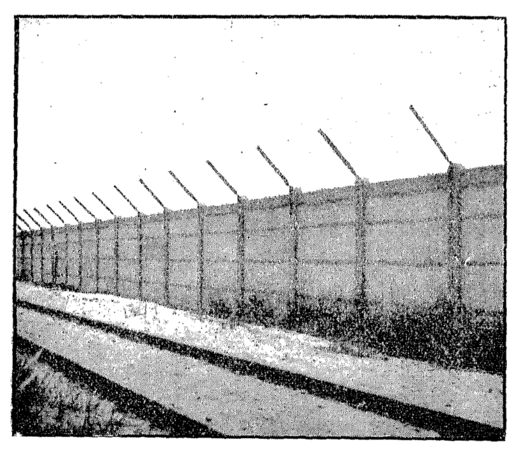
ثالثا — حيطان عالية كالصورة نمرة ١٨

وهى متشابهة التكوين فى العامود والبلاط مثل السابق مع زيادة ارتفاعه فى العامود بمقدار ٥٠ س م قيمة البلاط الخامس لجعل السور مرتفعا ½ ٢ مترا وبالنسبة لهذا الارتفاع وخشية من حصول سقوط نتيجة لحركة القطارات رؤى عمل دعامة جانبيه له ٥٠ر٢ × ١٠ ر٠ × ١٥ ر٠ متراً وثمنه مركبا يساوى ٧٠٠ مليما للمتر الطولى الواحد

ولسهولة شحن هذا العامود بالدعامة رؤى أن يترك ركبة فى العامود ظاهر فيها التسليح وكذا فى الدعامة بعد تركيبها ويعمل صندوق خشب يضم طرفى الدعامة والركبه ويوضع قليل من الخرسانة بعد ربط تسليحهما مع بعضهما ولو ان هذه الحيطان لم تصمم على ان تكون حيطان سانده بمعنى ان تسليح البلاط موجود فى الوسط لحفظ جسم البلاط فى حالة الشحن والتفريغ والتركيب والصيانة الا انه وجد بالتجربة انه يمكن تحميل هذه الاسوار بارتفاع متر بل أخشى أن أقول أنه يوجد جزء من هذا السور بطنطا يحمل مايوازى ارتفاعه ترابا ومع ذلك لم يظهر ميل فى السور

وطريقة تركيب هذه الحيطان يماثل تماماً الحيطان الواطئه واهم عمل يوجه اليه الالتفات هو اساس العامود فان هبوطه يتسبب عنه عدم التناسق فى جمال السور

وقد وجدنا بالتجارب ان هذه الاسوار هى الأصلح لاعمالنا وبالطبع أرخص بكثير من الحيطان التى كانت تعمل فى الزمن السالف من الدبش أو الطوب وخصوصاً عند



(شكل ٨٠) سور حائط ارتفاع ٢٫٥ متر بسلك شائك

ما يركب لها كوابيل من الزوايا الحديد وثلاثة أو اربعة صفوف من السلك الشائك فيصبح سورا غير مستطاع التسلق عليه

رابعا — الأرصفة وميولها كالصورتين نمرة ١٩و٢٠

كانت الطريقة المتبعة هى بناء أرصفة المحطات من الدبش ويبيض بالاسمنت أو من الطوب ويكحل أو بالخرسانة الصب وسمكها ٥٠ س م وفى كل الحالات كانت التكاليف لاتقل عن اثنين جنيه للمتر الطولى الواحد وتختلف اختلافا عظيما عند ما يكون الردم أكثر من مترين كما هو فى معظم الحالات عند انشاء خطوط جديدة

فاقتبست تصميم هذه الارصفة من المصنوعات التى كانت تصنع فى مصنع أكستر وأمكن عمل هذه الارصفة بتكاليف ٧٥٠ مليما للمتر الطولى ويمكن تركيب ثلاثين متراً طولياً منها فى اليوم الواحد أى ان المحطة لا تستغرق أكثر من أربعة أيام بينما كان فى السابق يستغرق مثل هذا العمل شهراً أو أكثر من ذلك

والرصيف مكون من : —

ا — كابولى كالشكل المـاثل أمامكم بارتفاع ١٫٥٠ متراً والفرش ١٫١٢ × ٠٫٤٠ متراً ومسلح بأربعة أسياخ قطر $\frac{٣}{٨}$ بوصه والجزء الامامى منه لذلك ويركب على ابعاد ١٫٥٠ متراً

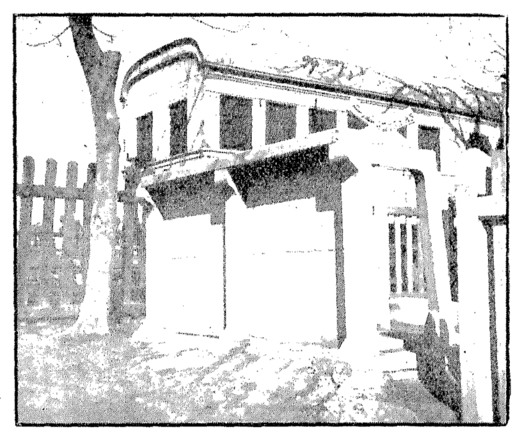
ب — بلاطة مضاعفـة التسليح مقاسها ١٫٥٠ × ٠٫٦٠ × ٠٫١٠ متراًوتكون جزءاً من رصيف المحطة

م — بلاطتين رأسيتين لسند الاتربة المكونة للرصيف

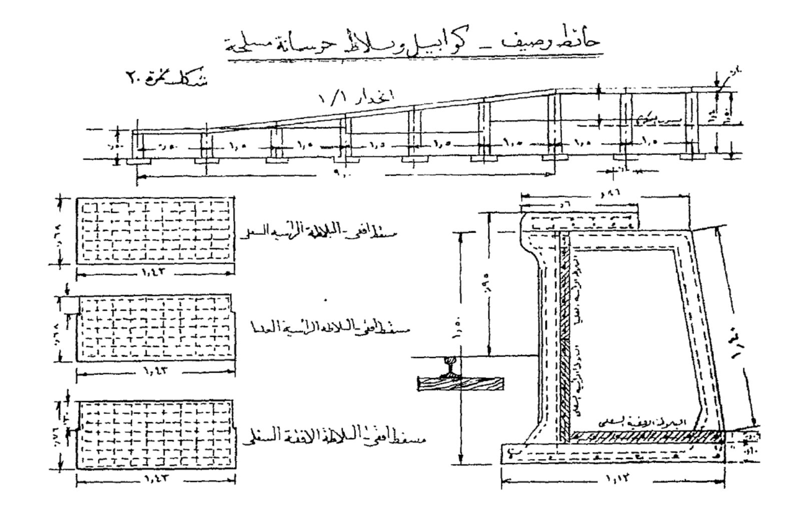
د — بلاطة أفقية حاملة الاتربة لموازنة الضغط الافقى

ويمكن تركيب هـذه الارصفة على أرض رخوة أو ردم بأى ارتفاع شرطا أن يكون الردم مع الدك الشديد والا فان الكوابيل لا تحفظ توازنها لهبوط الاتربة ويجب ملاحظة أساس هـذه الكوابيل ووضع البلاطة الأفقية المرتكزة على أسفل الكوابيل عالية عن التراب حتى لا تسمح للكابولى بالتقلقل عند ردم الرصيف

ويستحسن أن يحفر أكثر من المطلوب ويعاض عن الفرق برمال



(شكل ١٩) الارصفة



حائط رصيف _ كوابيل وبلاطات خرسانة مسلحة
شكل رقم ٢٠
انحدار ١/١
مسقط أفقي البلاطة الرأسية السفلى
مسقط أفقي البلاطة الرأسية العليا
مسقط أفقي البلاطة الأفقية السفلى
البروز الأفقية السفلى
١,٤٣
١,١٢
١,٥٠
٠,٩٥
٠,٩٦
٩,٠٠
١,٥

وقد لوحظ أن استعمال الاسمنت للحام البلاط الافقى للرصيف غير مستحب بالنسبة لعدم قابليته للتمدد والانكماش كما أنه مطلوب تركيب بعض المسافات بدون وضع أى لحام ما ولا خوف على البلاطة الافقية من أن تتحرك فى اتجاه السكة أو عامودى لها لانه موجود بأسفلها خلوص قيمته ٢ س م لمنع البلاط من التحرك وقد وجد بالتجربة أن هذه الارصفة لا تصلح لأرصفة البضائع بالنسبة لحركة العجلات والعربات

وطريقة صب الكوابيل أن توضع الفرمة الخشب ١٢ر١×٤٠ر٠×١٠ر٠ متراً الخاصة بصب فرش الكابولى ثم يوضع الجنب الأمامى الذى به الدوران لتشكيل الكابولى ثم يوضع الجزء الخاص بتشكيل المنظر الجانبى

يوضع التسليح ثم يوضع الجنب المماثل للأول وتربط الثلاثة جوانب هذه بمسامير بصامولة وبعد وزن التسليح ووزن الفرمة بميزان المياه تصب الخرسانة قليلا قليلا حتى تمتلىء الفرمة وفى ثانى يوم يرفع الجانب الامامى والجانب

العدل ويبقى الجانب الموجود به تشكيلة الكابولى ثلاثة أيام حتى يجفف تماما وبعدها يرفع

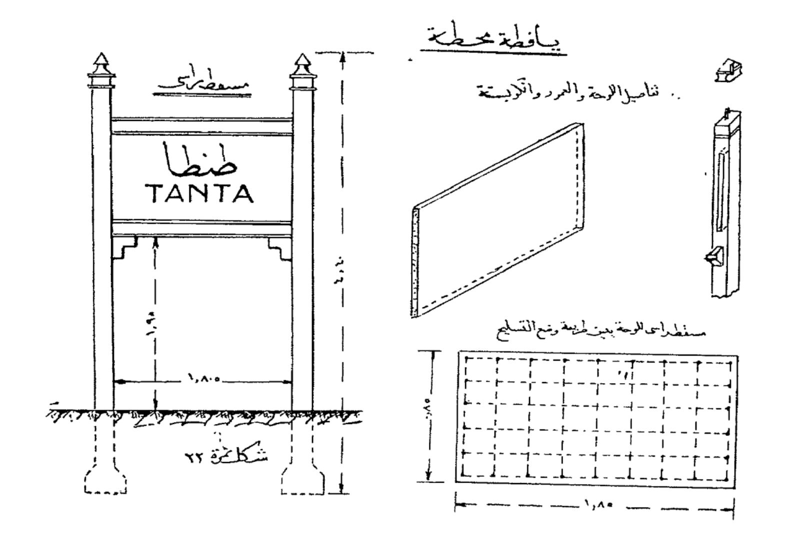
خامساً — يفط المحطات كالصورتين نمرة ٢١ و ٢٢

كانت المصلحة تضع هذه اليفط من الخشب أو من الصلب أو من الالواح الصلب وتدهن والدهان يتكرر بين آن وآخر وثمن اليافطة الواحدة لا يقل عن خمسة جنيهات فعملت يفط خرسانه مكتوبة باللغتين العربية والانكليزية منها ما هومفرد ومركب على رصيف عادى أومجوز يركب لرصيف بين سكتين ومنها ما هو مائل رأسياً لوضعه تحت لمبة المحطة حتى يمكن رؤية اليافطة تماما اثناء الليل أما الحروف فسواء كانت عربيـة أو أفرنكية تعمل فى قوالب خشبية مسلوبة وكل الحروف مسلحة باسلاك تلغرافية من الخردة واللون الموجود فيه هذه الاحرف اكتسب من تراب الفحم الذى يدق ناعماً قبل خلطه بالاسمنت وتركيب هذه اليفط من السهولة بمكان وأهم عمله ابقاؤه لبياض الاسمنت على قطع اللحامات المختلفة وثمن اليافطة المفرد ٢٥٠ مليم والمجوز ٥٠٠ مليم



(شكل ٢١) يفط المحطات

يافطة محطة



شكل نمرة ٢٢

سادساً — علامات الكيلو مترات والانحدارات

كالصور نمرة ٢٣و٢٤و٢٥

علامات الكيلو مترات هى الموجودة كل على بعد كيلو متر من الأخرى وتعطى كيلو متراج المحطة من بدء الخط وعلامات الهكتو مترات توضح الابعاد لكل مائة متر وعلامات الانحدارات هى التى توضح انحدار السكة كذا ملليمترات فى المتر مع بيان طول الانحدار وكانت هذه العلامات تعمل من ألواح الصلب وكتابتها بالزيت فقمت بعمل علامات خرسانة بها الكتابة بارزة وبذلك استغنى الحال عن الاستمرار فى الدهان وطريقة صنع هذه العلامات هى ان تجهز الحروف والألفاظ المطلوب كتابتها أولا بعد جفافها تماما توضع فرمة هذه العلامات أفقيا وتصب الخرسانة وتوضع فى الوقت نفسه الحروف وثمن العلامة التى تركب فى عامود التلغراف عشرون مليما والتى لها قائم خمسون مليما

سابعا — اكشاك الغاز كالصور نمرة ٢٦و٢٧و٢٨

يوجد بالمحطات اكشاك خشبية لحفظ أدوات النور بها

كالغاز والاسبرتو وخوفا من الحريق استبدلت باكشاك من الصاج المقفع وظهر ان الاجزاء القريبة من الأرض وكذا اسقف الاكشاك تتحلل بالصدأ وتسقط الامطار داخل الكشك فصنعت الاكشاك الخرسانة على فكرة الحيطان الواطئة والعالية فتتكون من : —

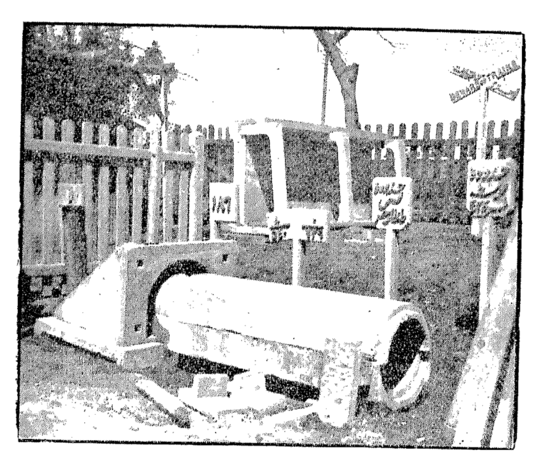
ا — الأعمدة الرئيسية لحفظ البلاط الرأسى

ب — البلاط الرأسى سمك ٥ س م

ج — اربعة كمرات أفقية لتماسك الاعمدة الرأسية وكلها مربوطة بزوايا حديد بمسامير صامولة يوضع عليها بياض اسمنت لتخبئتها .

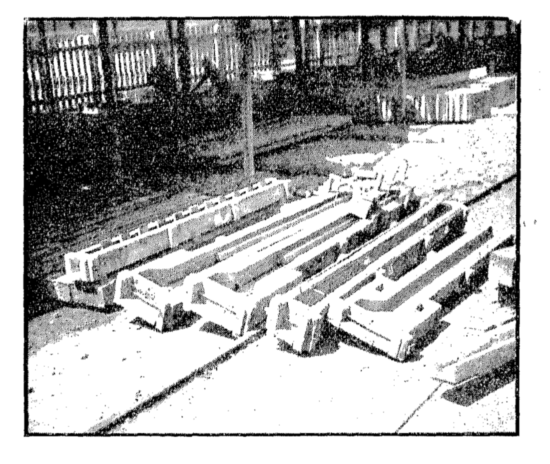
د — كمرة أفقية لحمل السقف موضوعة فوق جزء رأسى وبكل جنب من الكمرة أربعة أخرام لمرور التسليح البارز من الجزء الرأسى وذلك للتماسك وعلاوة على ذلك توجد ركبتان رؤى فيهما ان تكونا على نظرية الدعامات للاسوار

هـ — بلاط السقف وهو مماثل لبلاط الحيطان الا ان

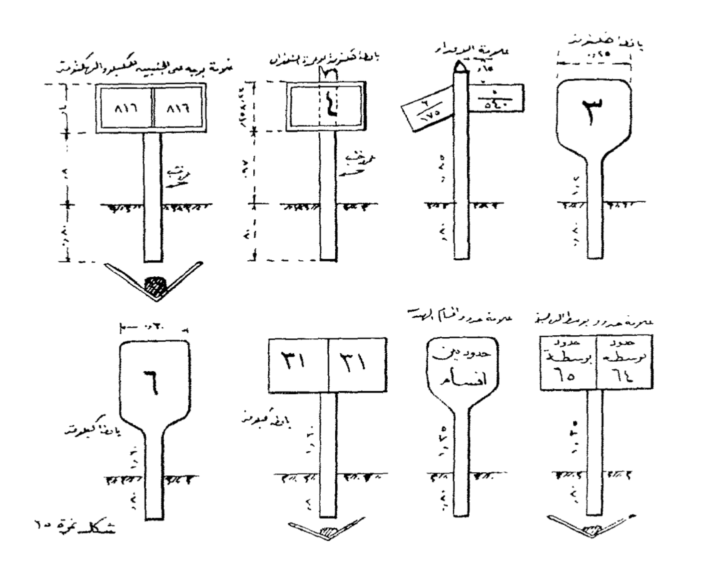


(شكل ٢٠)

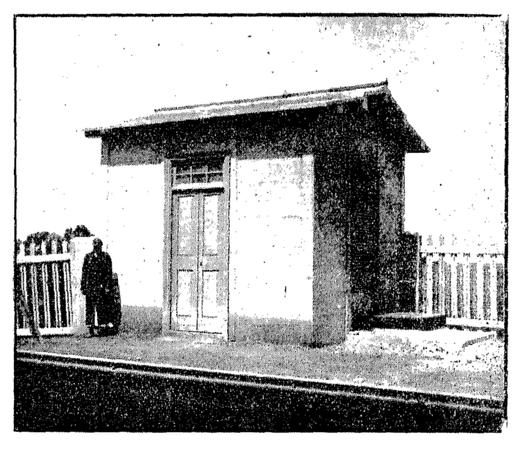
منظر عمومى يبين يفط الكيلو والهكتو والانحدار والاحتراس وبربخ



(شكل ٢٤) صب بفط الكيلومتر والهكتومتر



شكل نمرة ٦٥



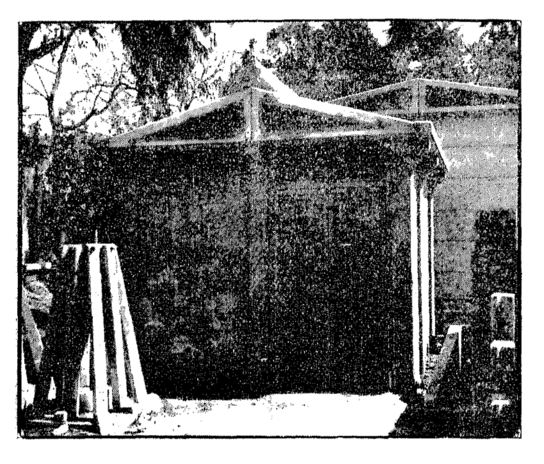
(شكل ٢٦) كشك بضائع

كشك خرسانة مسلحة ٣,٠٠٠ × ٣,٠٠٠ × ٣,٠٠٠ للمدارس

شكل نمرة ٢٧

قطاع - ١ - ١

كشك يستعمل فى المدارس وللغاز فى المحطات



(شكل ٢٨) كشك الغاز

التسليح من جهة بارز بمقدار ١٥ س م وذلك لربط البلاطتين وتشكيلهما على شكل جمالون

و — غطاء السقف لمنع تسرب مياه الأمطار فى حالة حصول تشقق فى خرسانة السقف الرابط للبلاط

وكان ثمن الكشك من الصاج المقفع يساوى ٥٠ جنيهاً وأما من الخرسانة فثمنه عشرون جنيهاً

ثامناً — أكشاك المحطات كالصور نمرة ٢٩ و ٣٠ و ٣١ و ٣٢ و ٣٣

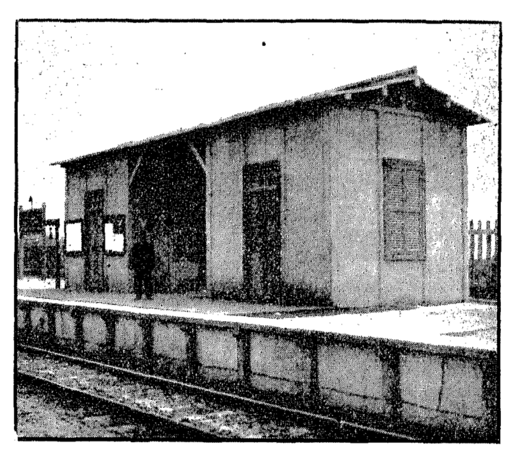
عملت الأكشاك على فكرة وجود غرفتين ٤ × ٤ متراً إحداهما لناظر المحطة والأخرى استراحة وبينهما صالة مغطاة ٤ × ٤ متراً

والكشك يشتمل على أعمدة رأسية وبلاط رأسى مجوف وذلك لحفظ درجة الحرارة داخل الغرفتين

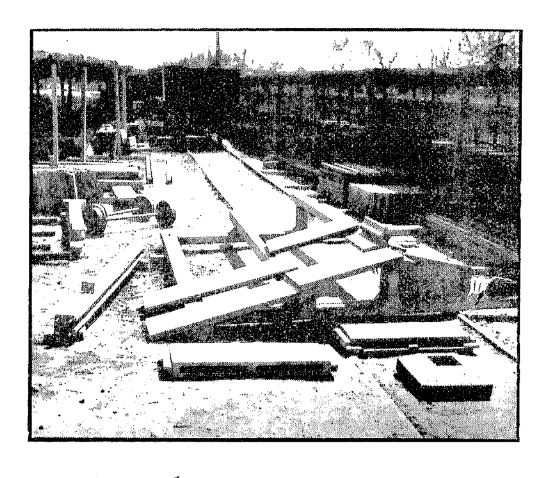
وتركيب هذه الأكشاك على مسافة تتراوح بين أربعة أمتار وستة أمتار من السكة وتوضع الاعمدة فوق أساس من الخرسانة أو قطعتين قضيب لكل عامود إذا كان

الموقع مكونا من ردم حديث العهد أو على فرش من الخرسانة مصنوعة بالورشة وقد لوحظ فى تصميم هذه الأكشاك أن لا يتأثر تركيبها عند إنشاء رصيف فيكتفى أن يرفع برواز الباب والشبابيك وتسقط البلاطتان الرأسيتان واللتان ارتفاعهما يوازى ارتفاع الرصيف ثم يعاد تركيب براويز الشبابيك والأبواب ويردم متر داخل الأكشاك ويعاد عمل أرضية تكون عادة من الخشب الموسكى فى الداخل وبلاط أسمنت بالفراندة ولا يختلف التركيب عن أكشاك الغاز إلا فى بلاط السقف فانه بالنسبة لطول بلاط السقف رؤى من الأصوب عملها بلاطتين لسهولة الشحن والتركيب فأصبح لازما وضع كمرة متوسطة فاستعملت الفكرة الموجودة فى أكشاك الغاز للبلاطة العليا وعمل شفة للبلاطة السفلى وأصبحت الطريقة لتركيب بلاط السقف أن يركب البلاط الأسفل ثم يركب البلاط العلوى وتصب الخرسانة لتماسكها ويوضع الغطاء

وقد رأيت بعضاً من حضرات مهندسى المصلحة يستعملون البياض بالجزء الخارجى إلا أننى أشك فى نجاح

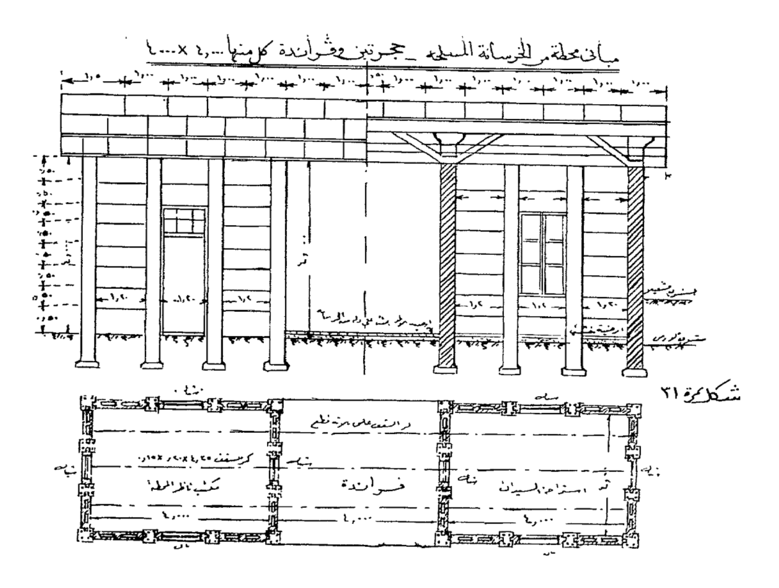


(شكل ٢٩) كشك المحطة

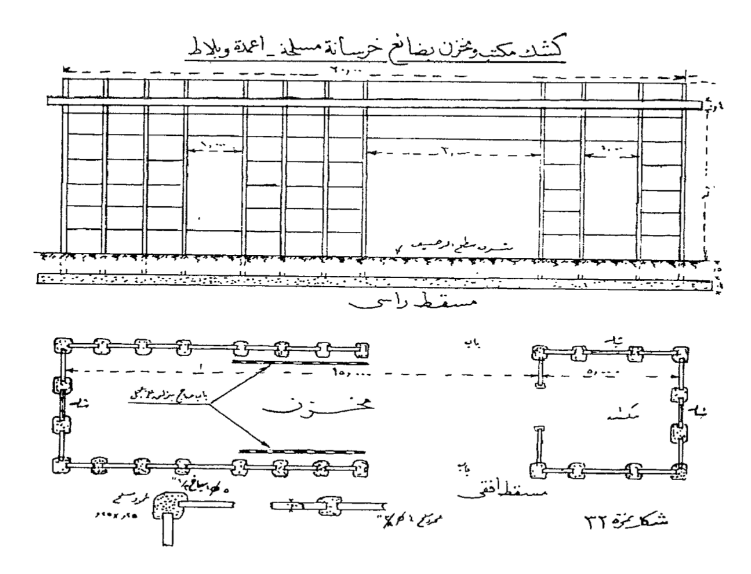


(شكل ٣٠) منظر سقيفة جمالون لكشك المحطه

مباني محطة من الخرسانة المسلحة _ حجرتين وفرانده كل منها ٤,٠٠ × ٤,٠٠

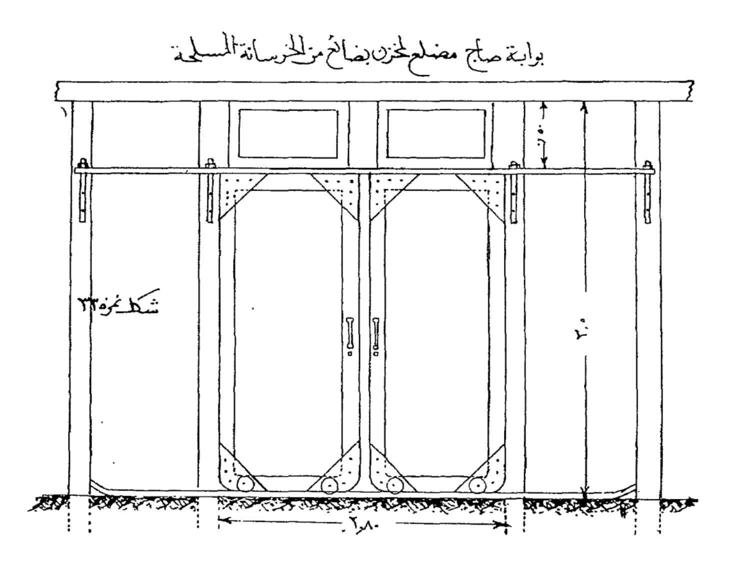


شكل رقم ٣١



كشك مكتب ومخزن بضائع خرسانة مسلحة _ اعمدة وبلاط
٦٠,٠٠
٢,٠٠
مسقط راسى
باب
شباك
مكتب
مخزن
باب صاج بزلومة جرار
١٥,٠٠٠
٥,٠٠٠
مسقط افقى
شكل نمرة ٣٢

بوابة صاج مضلع لمخزن بضائع من الخرسانة المسلحة



هذه التجربة لأن التماسك بين البياض والبلاط الأسمنت الأملس ضعيف

وتكاليف إنشاء كشكى المحطة يساوى ٢٠٠ جنيه بينما يصرف مثل هذا المبلغ على أساس محطة من السابق عملها

تاسعاً — بلوكات الاشارات كالصور نمرة ٣٤ و ٣٥ و ٣٦

كانت الطريقة المتبعة فى قلم أشارات السكة الحديد هو استعمال حمالات من الظهر لبكر مواسير تشغيل المفاتيح وكان يستعمل أحجاراً من الحجر الجيرى كقوالب لتركيب الكرنكات وبكر أسلاك السيمافورات والدسكات

فكان المتر الطولى من حمالات الظهر يساوى تسعة قروش وأحجار الكرنكات يساوى الاثنان منها جنيهين مع ملاحظة أن كليهما يتأثر بالرطوبة ويحتاج الى تغيير كل مدة تتراوح بين الخمس والعشر سنوات وفقاً لدرجة رطوبة المحل

وبعد التجارب أمكن استنباط بلوكات خرسانة

٠ر٣٠ × ٠ر٢٠ × ٠ر١٥ متراً غير مسلحة تعمل نصف جافة وبذا أمكن صنع مائتين يومياً بعدد قليل من القوالب

أما فى قوالب السكرنكات فاستعملت قوالب على شكل شبه منحرف ووضع بها قوالب ظهر لامكان ربط السكرنك أو خلافه بالقالب الخرسانة وقد وضع بها التسليح الكافى لصيانتها فى حالة الشحن والتفريغ والتركيب لأن القصد من هذه القوالب هو موازنة شد مواسير المفاتيح وثمن القالب الخرسانة ٥٠ قرشا بينما ثمنه حجراً من محجر الرفاعى ٢٠٠ قرشاً

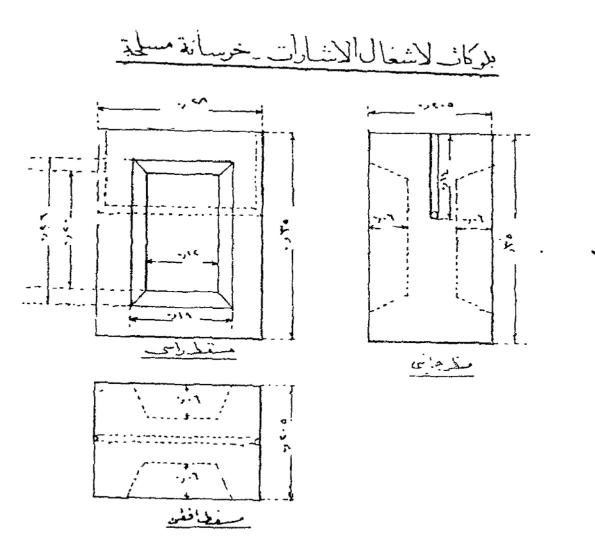
عاشراً — صناديق توصيل كابل كالصورتين نمرة ٣٧ و ٣٨

أثناء انشاء الخط التلغرافى بين مصر والاسكندرية فكر فى عمل صناديق للحام أطراف أسلاك الكابلات على أن تكون هذه الصناديق تحت الأرض وسهلة النقل من أقرب محطة للمسافة بين المحطتين — صنع هذا الصندوق المكون من بلاط متماسك مع بعضه بواسطة ضغط الأتربة

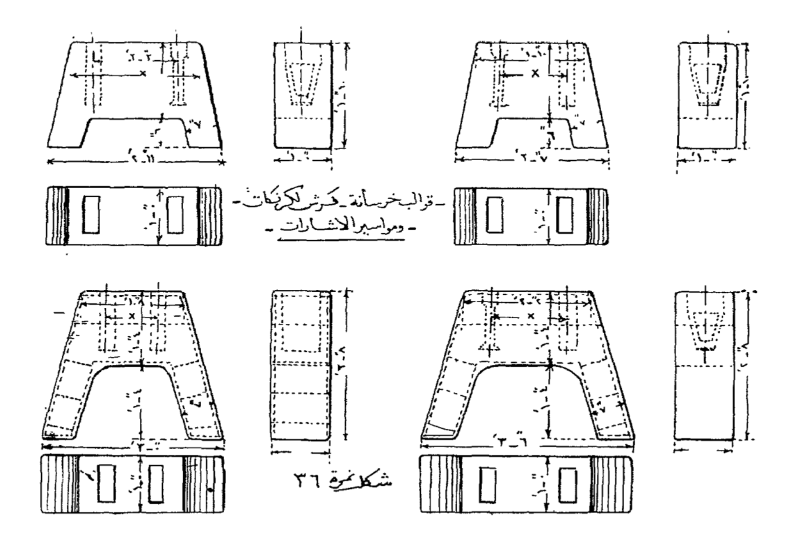


(شكل ٣٤) بلوكات الاشارات

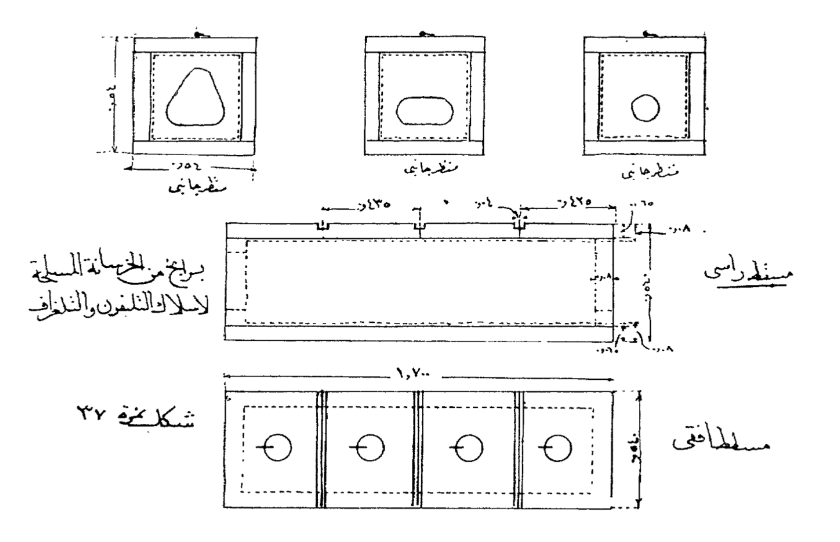
بلوكات لاشغال الاشارات ـ خرسانة مسلحة



شكل رقم ٢٥



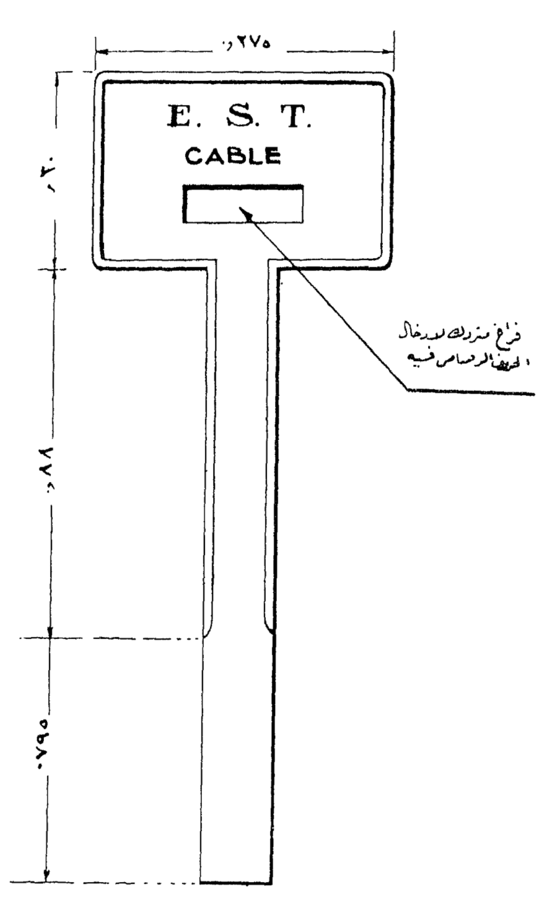
شكل نمرة ٣٦



برابخ من الخرسانة المسلحة لاسلاك التلفون والتلغراف

شكل نمرة ٣٧

عامود شاهد



شكل نمرة ٣٨

على الجوانب المجوف بها فتحة تسع كابلا أو اثنين أو ثلاثة

احدى عشر — صناديق لحفظ أدوات الحريق

كالصورة نمرة ٣٩

كانت الطريقة المتبعة فى المصلحة أن تعمل هذه الصناديق من الخشب ولا تلبث أن تدهن بين وقت وآخر أو ترمم فعملت هذه الصناديق من أربعة أعمدة رأسية بينها بلاط رأسى ويربط بأطرافه بصواميل أسياخ التسليح الرأسية ببلاط القاعدة والسقف وبذلك يسهل نقله بفكه واعادة تركيبه فى محل آخر اذا استلزم الأمر

اثنى عشر — كبارى قدم للمحطات كالصور

نمرة ٤٠ و٤١ و٤٢

كانت المصلحة فى الزمن الماضى تنشىء كبارى قدم للمحطات من القضبان الخردة أو الدرجة الثانية وتربط بشكل يجعلها قابلة لتحمل الضغوط المختلفة ويحسن أن يكون التصميم كمراً من الصنف Lattice لخفته ومتانته ثم فكر فى انشاء كبارى خرسانه وقبل أن أقوم بالتجربة فكرت أولا

فى عمل سلم مصنوع بالورشة تنقل جميع أجزائه من درج والخاذ وقلبات مختلفة وقد عمل فعلا وركب فى منزل حضرة مفتش الهندسة وقتذاك والآن سكن معاون أول القسم ونجحت الفكرة تماما فابتدأنا فى عمل الكبارى الخرسانه

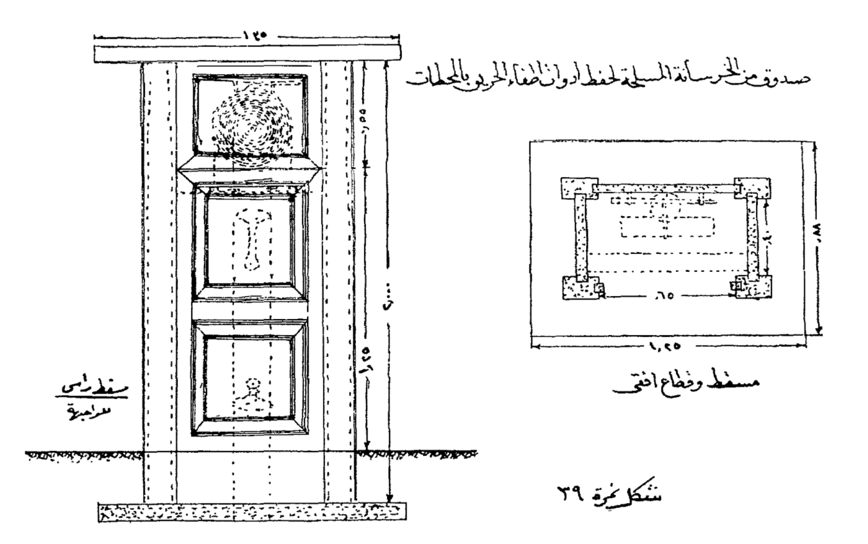
بالطبع ليست الفكره فكرتى لأنها مقتبسة من شركة السكة الحديد التى كنت أشتغل فيها ولكنها هذبت باستعاضة ال Panel بكمرة مع شبكة حديديه والغرض من ذلك تخفيف وزن الكمرتين المتوسطتين وقد عملت التجربة عن هذا الكوبرى بالورشة بواسطة وضع أكياس محشوة بالرمل ولما نجحت أمرنا أن نضعه فوق خط السنطة عند ورشة الوابورات الجديدة بمحطة طنطا

والكوبرى مكون من : —

ا — كمرتين رئيسيتين مرتبطتين بفخذين صغيرين على نظرية تركيب أسرة النوم

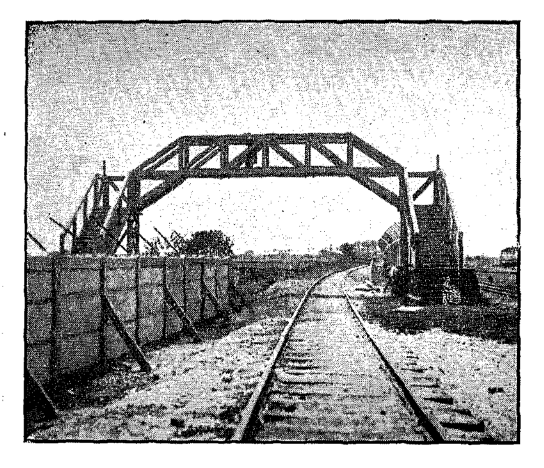
ب — أربعة أخاذ السلالم

ج — الأعمدة الحاملة للكوبرى بشدادتها التى تربط بعضها بالمسامير الصامولة



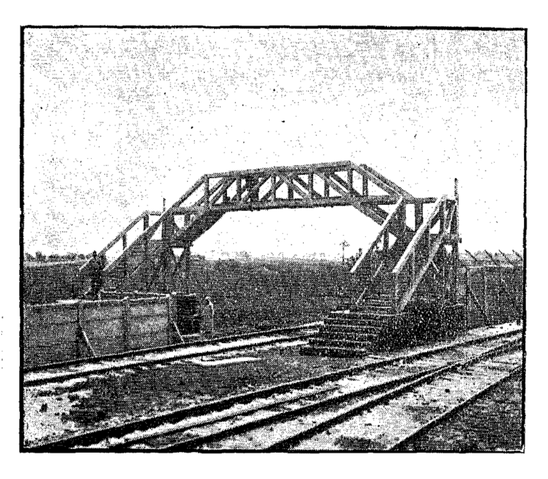
صندوق من الخرسانة المسلحة لحفظ أدوات إطفاء الحريق بالمحطات
١٢٥
٠,٥٥
١,٢٥
٢,٠٠
مسقط رأسى
مواجهة
٠,٨٠
٠,٤٠
٠,٦٥
١,٢٥
مسقط وقطاع افقى

شكل نمرة ٣٩



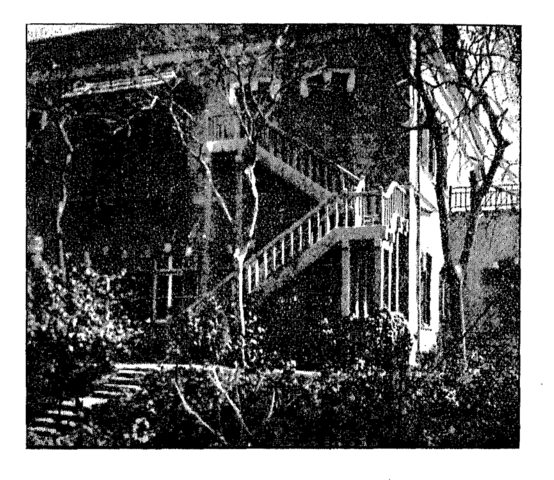
(شكل ٤٠)

كوبرى من الخرسانه المسلحه عمل بالورشه ونقل للطبيعه لتركيبه



(شكل ٤١)

كوبرى من الخرسانه المسلحه عمل بالورشه ونقل للطبيعه لتركيبه



(شكل ٤٢) سلم من الخرسانة مصبوب فى الورشة
ونقل للتركيب على هذه العمارة

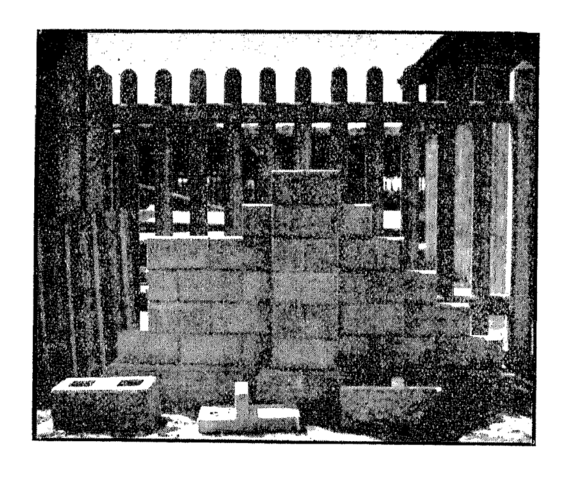
د — قاعدة خرسانة لمبدأ السلم

وطريقة التركيب هى أن تجهز خرسانة القاعدة وتركب الأعمدة ثم تطلب تهدئة القطارات لمدة أسبوع ويحضر ونش الوابورات لرفع الكمرتين الرئيسيتين التى تبلغ زنة الواحدة منهما ٣½ طن وبعد التثبت تماما ووضع جميع البلاط والسلالم ترفع التهدئة .

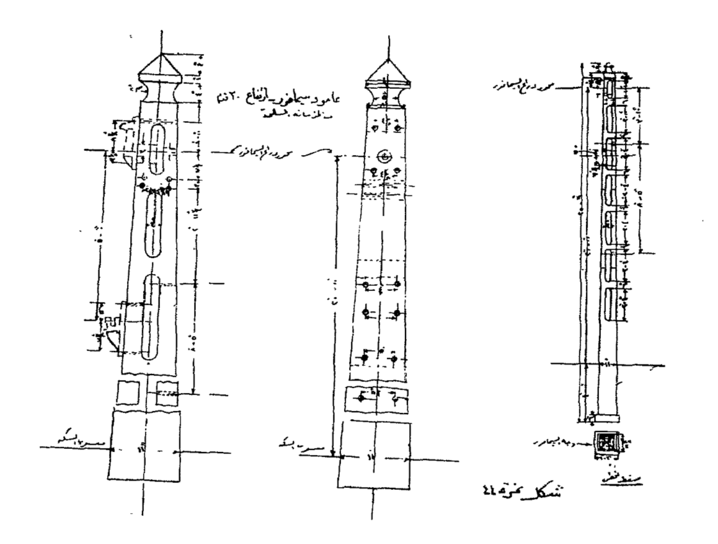
وكانت تكاليف الكوبرى من القضبان يساوى ٢٠٠ جنيه بخلاف ثمن القضبان ولما عملت الكبارى من الزوايا أصبح ثمنها يساوى الآن ٤٠٠ جنيه

والمنظور أن ثمن كوبرى الخرسانه لا يتعدى ٣٠٠ جنيه ولم يركب للآن كبارى فوق الخطوط الرئيسية ولا الفرعية وذلك لقلة اعتمادات كبارى القدم فى ميزانيتى السنتين الماضيتين .

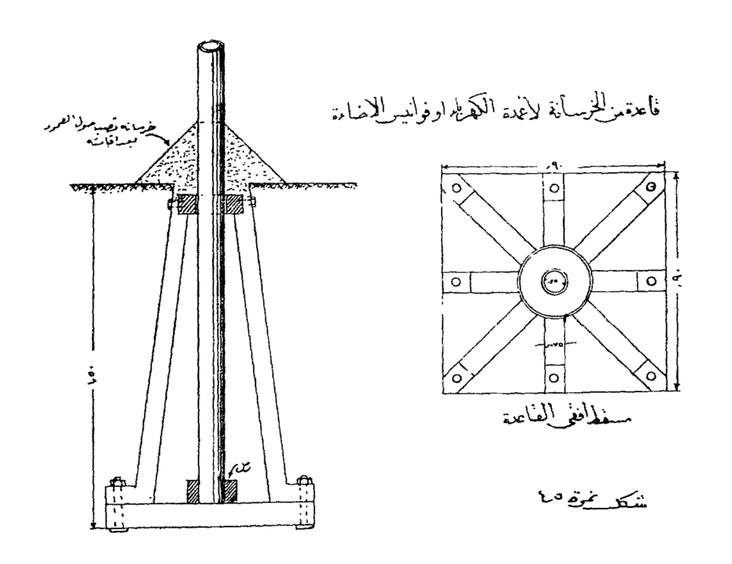
ثالث عشر — تجارب مختلفة كالصور نمرة ٤٣ و ٤٤ و ٤٥ و ٤٦ و ٤٧ و ٤٨ و ٤٩ و ٥٠



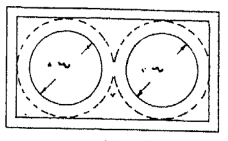
(شكل ٤٣) منظر يبين طريقة البناء بقوالب مصمته ومجوفه فالمصمت منها يصلح لان يبنى به أسوار أو مخازن بضاعه أو ورش عربات ووابورات والمجوف يصلح لان يبنى به مساكن للعمال



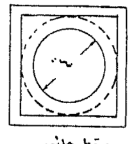
شكل رقم ٤٤


قاعدة من الخرسانة لأعمدة الكهرباء او فوانيس الإضاءة
خرسانة تصب حول العمود بعد اقامته
١٥٠
٩٠
٩٠
٧٥
سطح افقي القاعدة
شكل نمرة ٤٥

برابخ خرسانة مسلحة قطر ٤" لاسلاك التليفون والتلغراف

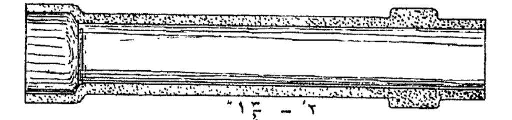


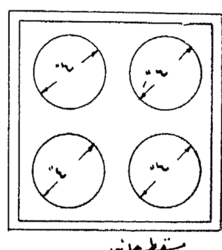
مسقط جانبي



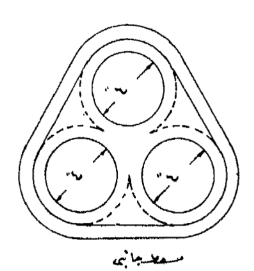
مسقط جانبي

قطاع



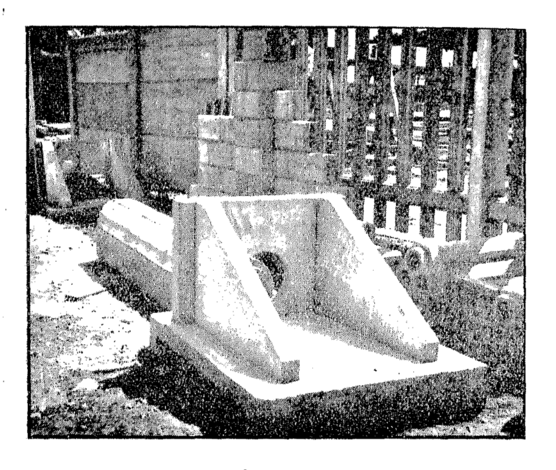


مسقط جانبي

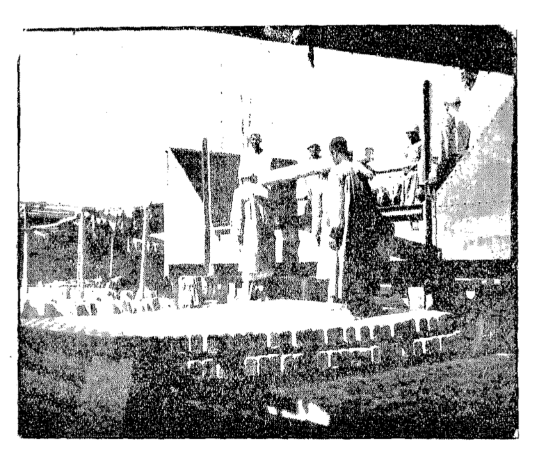


مسقط جانبي

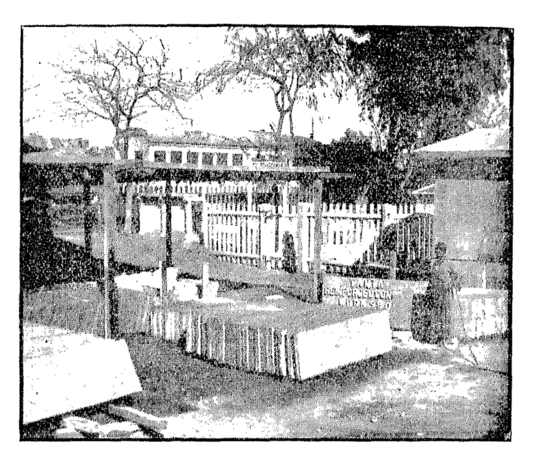
شكل نمرة ٤٦



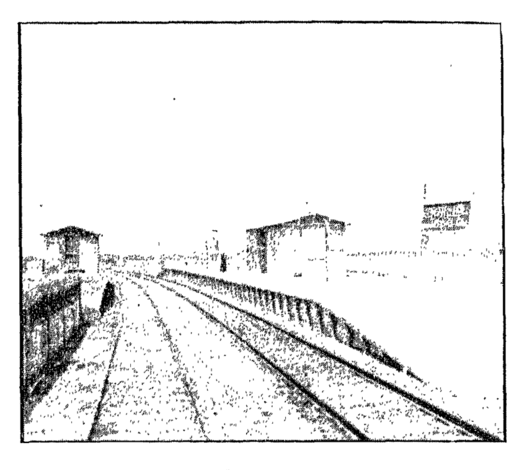
(شكل ٤٧) منظر يبين مواسير أسلاك التلغراف وكذا وجه برنخ بأجزائه المختلفة وذلك تسهيلا لنقله عند إنشاء خطوط جديده إذ يصعب نقل أدوات البناء قبل تركيب السكك



(شكل ٤٨) منظر يبين طريقة تجفيف كوبستات البرامق وطريقة شحنها



(شكل ٤٩) منظر يبين طريقة تجفيف مصنوعات الورشة
وطريقة رشها ويبين أيضاً محل عرض العينات



(شكل ٥٠) منظر محطة منشأة جميعها من مصنوعات
ورشة الخرسانة بطنطا وهى محلة الامير على خط أدفينا